



PEKERJAAN DAN POLA ISTIRAHAT BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN BATU GINJAL

Exsa Hadibrata*, Suharmanto

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Jl Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35145, Indonesia

*exsa.hadibrata@gmail.com

ABSTRAK

Prevalensi batu ginjal adalah sebanyak 6 per 1000 penduduk atau 1.499.400 penduduk Indonesia menderita batu ginjal. Sebagian besar kasus penyakit batu ginjal dialami oleh orang-orang yang dengan pekerjaan berat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara pekerjaan dan pola istirahat dengan kejadian batu ginjal. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian analitik observasional dan pendekatan cross-sectional. Populasi penelitian ini adalah pasien batu ginjal di Rumah Sakit Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah total sampling. Alat ukur dalam penelitian ini menggunakan lembar kuesioner yang sudah diuji validitas dan reliabilitasnya dan juga menggunakan rekam medik. Data pekerjaan dan kejadian batu ginjal didapatkan dari rekam medik. Sedangkan data pola istirahat didapatkan dari pengisian kuesioner. Sedangkan pola istirahat dikategorikan pada pola istirahat baik dan kurang baik. Kejadian batu ginjal dikategorikan menjadi ≤ 1 cm dan > 1 cm. Data yang telah terkumpul dilakukan analisis data menggunakan uji Chi-Square. Hasil penelitian mendapatkan bahwa terdapat hubungan antara pekerjaan dan pola istirahat dengan kejadian batu ginjal.

Kata kunci: batu ginjal; pekerjaan; pola istirahat

WORK AND REST PATTERNS RELATED TO THE KIDNEY STONES

ABSTRACT

The prevalence of kidney stones is 6 per 1000 population or 1,499,400 Indonesians suffer from kidney stones. Most cases of kidney stone disease are experienced by people who work hard. The purpose of this study was to determine the relationship between work and rest patterns with the incidence of kidney stones. This research is a quantitative research with an observational analytical research type and a cross-sectional approach. The population of this study were kidney stone patients at Abdul Moeloek Hospital, Lampung Province. The sampling technique in this research is total sampling. The measuring instrument in this study used a questionnaire and medical records. Occupational data and incidence of kidney stones were obtained from medical records. While the rest pattern data obtained from filling out the questionnaire. While the rest pattern is categorized into good and bad rest patterns. The incidence of kidney stones was categorized into ≤ 1 cm and > 1 cm. The data that has been collected is analyzed using the Chi-Square test. The results of the study found that there was a relationship between work and rest patterns with the incidence of kidney stones.

Keyword: kidney stones; rest patterns; work

PENDAHULUAN

Batu ginjal merupakan penyakit ginjal yang ditemukannya batu yang merupakan komponen kristal dan matriks organik. Penyebab batu ginjal belum diketahui secara pasti, namun diduga melibatkan dua proses yaitu supersaturasi dan nukleasi. Supersaturasi terjadi ketika substansi penyusun batu terdapat dalam jumlah yang banyak dalam urin, ketika volume urin serta kimia urin yang dapat menekan pembentukan batu jumlahnya menurun. Nukleasi terjadi jika natrium hidrogen urat, asam urat dan kristal hidroksipatit bersama membentuk inti. Ion kalsium dan ion oksalat kemudian akan merekat pada inti untuk membentuk

campuran batu. Proses ini disebut juga dengan nukleasi heterogen (Khan et al., 2016). Prevalensi batu ginjal masih tinggi di Indonesia. Perkiraan kejadian batu ginjal adalah 1.499.400 penduduk Indonesia yang paling banyak dialami orang berusia 30-60 tahun (Kemenkes RI, 2018).

Gejala lain termasuk hematuria (darah dalam urin), berkeringat, mual dan muntah. Nefrolitiasis dapat didiagnosis dengan beberapa cara, termasuk pemindaian tomografi terkomputasi dan pielogram intravena. Tindakan IVP adalah radiografi sistem kemih yang menggunakan media kontras seperti yodium untuk mengungkapkan struktur panggul ginjal, kaliks mayor dan minor, ureter dan kandung kemih. Batu ginjal adalah batu yang ditemukan pada ginjal yang mengandung komponen kristal dan matriks organik. Batu kalsium paling banyak terjadi diantara jenis batu yang lainnya. Batu ginjal besar dapat bergesekan dengan lapisan dinding ureter yang dapat menyebabkan iritasi serta infeksi (Maalouf, 2012).

Nefrolitiasis merupakan masalah global yang mempengaruhi semua wilayah geografis di seluruh dunia. Prevalensi perkiraan tahunan adalah 3-5% dan perkiraan prevalensi seumur hidup adalah 15-25%. Nefrolitiasis cenderung berulang pada sebagian besar pasien batu ginjal. Tingkat kekambuhan batu ginjal adalah sekitar 10% pada tahun-1, 50% selama periode 5-10 tahun dan 75% selama periode 20 tahun. Tingkat kejadian nefrolitiasis bervariasi menurut wilayah geografis suatu negara. Angka kekambuhan batu ginjal pada pasien setelah kejadian pertama kali adalah 14% pada tahun pertama, 35% pada tahun ke-5 dan 52% pada tahun ke-10 (Han et al., 2015).

Insiden batu ginjal pada orang dewasa lebih tinggi di wilayah Barat dibandingkan dengan wilayah Timur dunia. Tingkat risiko prevalensi seperti yang dilaporkan di seluruh dunia adalah Arab Saudi 20,1%, Amerika Serikat 13-15%, Kanada 12% dan Eropa 5-9%. Era globalisasi ini mendapatkan peningkatan kasus batu ginjal yang muncul di antara semua kelompok umur termasuk anak-anak di Asia Timur terutama Makau, Taiwan, Hong Kong dan Cina karena penggunaan berbagai jenis susu dan produk susu, seperti susu bubuk, susu tercemar melamin, kue kering, permen dan coklat. Tingkat kejadian yang tinggi dilaporkan di timur tengah (20-25%) karena iklim panas dengan kemungkinan peningkatan dehidrasi. Di Jepang, minimal 5,4% dari populasi memiliki setidaknya satu kali terkena batu ginjal (Khan et al., 2016).

Negara-negara dengan tingkat kejadian nefrolitiasis yang mengkhawatirkan adalah negara-negara kepulauan Inggris, Eropa Tengah, Australia Utara, Skandinavia, dan Mediterania, Filipina, India, Pakistan, Thailand, Myanmar dan Indonesia dengan kasus batu ginjal pada semua kelompok umur termasuk anak di bawah usia 1 tahun dan orang dewasa lebih dari 70 tahun dengan rasio laki-laki dan perempuan 2:1. Kasus batu ginjal menunjukkan tren terus meningkat dalam kejadian batu ginjal dan prevalensi sekitar tiga kali lipat pada populasi berusia antara 50-64 tahun. Studi di Inggris mengidentifikasi dan menyarankan bahwa karena perubahan gaya hidup dan pola makan, telah diamati kecenderungan peningkatan insiden tahunan secara bertahap dan penurunan usia onset untuk nefrolitiasis. Studi batu ginjal Swedia berdasarkan epidemiologi, menunjukkan tingkat kekambuhan 70% setelah 10 tahun pada pasien yang sebelumnya memiliki minimal dua batu ginjal (Ferraro et al., 2020).

Pembentukan batu ginjal disebut juga sebagai batu ginjal atau kristal. Kondisi merupakan gangguan serius meskipun tidak mengancam kehidupan yang lazim di seluruh dunia. Dalam istilah medis kondisi batu saluran kemih disebut sebagai nefrolitiasis dan urolitiasis. Biasanya, kristal terbentuk di tubulus distal, lengkung nefron dan/atau dalam sistem

pengumpul. Kebanyakan kristal hanya lewat tanpa diketahui ke dalam urin. Namun, terkadang kristal menempel pada epitel tubulus, terutama di sistem pengumpul dan membentuk kristal benih yang mengarah pada pembentukan batu. Batu mungkin tetap berada dalam sistem pengumpul atau mungkin pecah dan tersangkut di kaliks, pelvis ginjal, dan ureter. Batu yang bersarang di saluran kemih menyebabkan terjadinya gejala umum nefrolitiasis, nyeri hebat dan kolik ginjal yang menjalar dari daerah lumbal ke daerah kemaluan (Han et al., 2015).

Pembentukan batu ginjal membutuhkan keadaan yang disebut supersaturasi. Pada urin normal, ditemukan zat inhibitor untuk pembentuk terjadinya batu. Pada kondisi tertentu, akan terdapat zat reaktan yang menginduksi terjadinya pembentukan batu. Hambatan aliran urin, hiperplasia prostat benigna, striktura, buli bulineurogenik dapat mempengaruhi pada proses terjadinya pembentukan batu (Ferraro et al., 2020).

Batu ginjal adalah salah satu gangguan tertua yang tercatat pada manusia dan salah satu beban kesehatan utama. Sekarang hari sejumlah besar orang yang terkena gangguan ini di seluruh dunia. Tiga istilah umum yang digunakan dalam studi epidemiologi batu ginjal adalah insidensi, prevalensi, dan prevalensi seumur hidup. Definisi insiden adalah jumlah penderita batu ginjal baru yang ditemukan pada populasi selektif pada titik waktu tertentu. Prevalensi adalah jumlah total penderita batu ginjal pada suatu populasi selektif pada titik waktu tertentu dan prevalensi seumur hidup adalah adanya batu nefritik lama pada jumlah penderita. Nefrolitiasis adalah gangguan umum yang bertanggung jawab atas penderitaan manusia yang signifikan sesuai penelitian dan survei yang dilakukan selama setengah abad terakhir melaporkan kasus yang terus meningkat. Kondisi ini dipengaruhi oleh pekerjaan dan pola istirahat (Han et al., 2015). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan antara pekerjaan dan pola istirahat dengan kejadian batu ginjal.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian analitik observasional dan pendekatan cross-sectional. Populasi penelitian ini adalah pasien batu ginjal di Rumah Sakit Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Sampel pada penelitian ini adalah pasien batu ginjal di Rumah Sakit Abdul Moeloek Provinsi Lampung sebanyak 60 orang. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah total sampling. Alat ukur dalam penelitian ini menggunakan lembar kuesioner dan rekam medik. Lembar kuesioner sudah dilakukan uji validitas dan reliabilitas pada 30 orang dengan nilai $r > 0,361$ dan $\alpha > 0,6$. Data pekerjaan dan kejadian batu ginjal didapatkan dari rekam medik. Sedangkan data pola istirahat didapatkan dari pengisian kuesioner. Sedangkan pola istirahat dikategorikan pada pola istirahat baik dan kurang baik. Kejadian batu ginjal dikategorikan menjadi $\leq 1\text{cm}$ dan $> 1\text{cm}$. Data yang telah terkumpul dilakukan analisis data menggunakan uji Chi-Square.

HASIL

Analisis data menyajikan analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat menyajikan persentase dari masing-masing variabel. Analisis bivariat menyajikan hubungan antara variabel independen (pekerjaan dan pola istirahat) dan dependen (kejadian batu ginjal).

Analisis Univariat

Analisis univariat menyajikan persentase dari variabel pekerjaan dan pola istirahat yang disajikan dalam tabel 1.

Table 1. Karakteristik Responden

Variabel	Kategori	F	%
Pekerjaan	Ibu Rumah Tangga	11	27,5
	Pedagang	11	27,5
	Tani	5	12,5
	Buruh	9	22,5
	PNS	4	10,0
Pola istirahat	Baik	29	72,5
	Kurang	11	27,5
Kejadian batu ginjal	≤1 cm	20	50,0
	>1 cm	20	50,0
Total		40	100,0

Analisis mendapatkan bahwa pekerjaan paling banyak adalah ibu rumah tangga dan pedagang sebanyak 27,5%, sebagian besar pola istirahat dalam kategori baik sebanyak 29 orang (72,5%) dan kejadian batu ginjal merata antara ≤1 cm dan >1 cm sebanyak 50,0%.

Analisis Bivariat

Analisis bivariat menyajikan hubungan antara variabel pekerjaan dan pola istirahat dengan kejadian batu ginjal yang disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hubungan Antara Pekerjaan dengan Kejadian Batu Ginjal

Pekerjaan	Kejadian Batu Ginjal		Total	p
	<1 cm	>1 cm		
IRT	9	2	11	0,038
	81,8%	18,2%	100,0%	
Pedagang	4	7	11	100,0%
	36,4%	63,6%	100,0%	
Tani	3	2	5	100,0%
	60,0%	40,0%	100,0%	
Buruh	2	7	9	100,0%
	22,2%	77,8%	100,0%	
PNS	2	2	4	100,0%
	50,0%	50,0%	100,0%	
Total	20	20	40	100,0%
	50,0%	50,0%	100,0%	

Hasil penelitian mendapatkan bahwa kejadian batu ginjal <1 cm paling banyak terjadi pada ibu rumah tangga sebanyak 81,8%, sedangkan batu ginjal >1 cm paling banyak terjadi pada buruh sebanyak 77,8%. Analisis lanjut mendapatkan p=0,038 yang berarti bahwa ada hubungan antara pekerjaan dengan kejadian batu ginjal.

Tabel 3. Hubungan Antara Pola Istirahat dengan Kejadian Batu Ginjal

Pola Istirahat	Kejadian Batu Ginjal		Total	p
	<1 cm	>1 cm		
Baik	17	12	29	0,001

	58,6%	41,4%	100,0%
Kurang Baik	3	8	11
	27,3%	72,7%	100,0%
Total	20	20	40
	50,0%	50,0%	100,0%

Hasil penelitian mendapatkan bahwa kejadian batu ginjal <1 cm paling banyak pada pola istirahat yang baik sebanyak 58,6%, sedangkan batu ginjal >1 cm paling banyak pada pola istirahat yang kurang baik sebesar 72,7%. Analisis lanjut mendapatkan $p=0,001$ yang berarti bahwa ada hubungan antara pola istirahat dengan kejadian batu ginjal.

PEMBAHASAN

Analisis mendapatkan bahwa pekerjaan paling banyak adalah ibu rumah tangga dan pedagang sebanyak 27,5%, sebagian besar pola istirahat dalam kategori baik sebanyak 29 orang (72,5%) dan kejadian batu ginjal merata antara ≤ 1 cm dan 1 cm sebanyak 50,0%.

Hasil penelitian mendapatkan bahwa kejadian batu ginjal <1 cm paling banyak terjadi pada ibu rumah tangga sebanyak 81,8%, sedangkan batu ginjal >1 cm paling banyak terjadi pada buruh sebanyak 77,8%. Analisis lanjut mendapatkan $p=0,083$ yang berarti bahwa ada hubungan antara pekerjaan dengan kejadian batu ginjal. Prevalensi batu ginjal setiap tahun meningkat dapat berhubungan dengan adanya perubahan perilaku kesehatan yang sehat menjadi tidak sehat. Pekerjaan menjadi salah satu factor yang berhubungan dengan kejadian batu ginjal. Pekerjaan dengan suhu yang panas atau tinggi dapat menyebabkan peningkatan produksi keringat karena panas (Mayasari & Wijaya, 2020).

Sebuah laporan kasus batu ginjal dan disfungsi kandung kemih terjadi pada pekerja dengan iklim yang berubah-ubah. Kasus batu ginjal juga terjadi pada seorang sopir yang jarang menghentikan mobil untuk buang air kecil saat perjalanan serta kurangnya minum air putih. Selain itu tekanan panas pada lingkungan kerja merupakan pencetus batu ginjal. Suhu lingkungan kerja yang sangat panas menyebabkan dehidrasi dan gangguan kesehatan antara lain heat cramps, heat stroke, heat rash dan heat exhaustion. (Kurniawidjaya, 2010). Suhu lingkungan kerja yang terlalu panas akan berpengaruh terhadap pengeluaran cairan tubuh yang akan berdampak pada keseimbangan cairan dan elektrolit tubuh. Jika jumlah cairan dan elektrolit yang masuk tidak cukup, produksi urin menurun dan kepekatan urin meningkat (hipersaturasi). Keadaan ini berlangsung terus menerus dapat mencetuskan terbentuknya batu asam/kristal pada saluran kemih. (Rudi, 2013).

Penelitian tentang hidrasi pada populasi yang sehat berfokus pada efek dehidrasi untuk kinerja dan keselamatan pada atlet dan militer dan memberikan bukti kuat tentang pentingnya kejadian batu ginjal. Status hidrasi yang buruk telah dikaitkan dengan beberapa morbiditas termasuk masalah ginjal seperti batu ginjal, infeksi saluran kemih dan penyakit ginjal kronis (Siswanto, 2012). Hidrasi yang baik berarti minum cukup air di siang hari, dan mengosongkan kandung kemih pada saat ada rangsangan miksi. Hal ini mungkin tidak menjadi masalah bagi orang-orang yang menghabiskan sebagian besar waktu mereka di rumah, tetapi bisa jadi sulit bagi banyak orang yang bekerja dalam pekerjaan yang menghambat kebutuhan fisiologis sederhana. Ini sangat menjadi tantangan bagi mereka yang melakukan aktivitas fisik yang menuntut di lingkungan yang panas (Heilberg & Goldfarb, 2013).

Hasil penelitian mendapatkan bahwa kejadian batu ginjal <1 cm paling banyak pada pola istirahat yang baik sebanyak 58,6%, sedangkan batu ginjal >1 cm paling banyak pada pola istirahat yang kurang baik sebesar 72,7%. Analisis lanjut mendapatkan $p=0,001$ yang berarti bahwa ada hubungan antara pola istirahat dengan kejadian batu ginjal. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ada hubungan antara lama duduk dengan kejadian batu saluran kemih (Silalahi, 2020). Seseorang yang lama duduk akan mengalami pelepasan kalsium tulang ke dalam darah, yang mengakibatkan hiperkalsemia batu karena proses supersaturasi (Spivacow et al., 2016).

Penelitian Okada (2018), mendapatkan bahwa pembentukan batu ginjal diamati pada dua (22,2%) dan empat (44,4%) subyek masing-masing pada kelompok kontrol dan latihan. Tidak ada batu yang terlihat pada kelompok pamidronat. Pada kelompok latihan, ekskresi oksalat dan fosfat urin secara signifikan lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Pada kelompok pamidronat, ekskresi kalsium urin dan supersaturasi relatif kalsium oksalat lebih rendah daripada kelompok kontrol selama periode istirahat dan pemulihan. Pembentukan batu ginjal yang diinduksi tirah baring jangka panjang ditemukan diinduksi oleh peningkatan kalsium urin dan pembentukan kristal kalsium oksalat dan kalsium fosfat berikutnya. Latihan selama tirah baring untuk pencegahan kehilangan mineral tulang dan kontraktur dapat meningkatkan risiko pembentukan batu ginjal. Pamidronate berguna untuk pencegahan pembentukan batu ginjal selama dan setelah tirah baring.

SIMPULAN

Penelitian ini mendapatkan bahwa pekerjaan paling banyak adalah ibu rumah tangga dan pedagang, pola istirahat dalam kategori baik dan kejadian batu ginjal merata antara ≤ 1 cm dan 1 cm. Analisis lanjut mendapatkan bahwa ada hubungan antara pekerjaan dan pola istirahat dengan kejadian batu ginjal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alelign, T., & Petros, B. (2018). Kidney Stone Disease: An Update on Current Concepts. *Advances in Urology*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/3068365>
- Citerawati, Y. W., Widiastuti, E. N., & Hapsari, R. A. (2018). Faktor Risiko Pasien Batu Ginjal Rawat Jalan RSUD Dr. Doris Sylvanus Palangkaraya. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 4(2), 97. <https://doi.org/10.30602/jvk.v4i2.140>
- Davoudi-Kiakalayeh, A., Mohammadi, R., Pourfathollah, A. A., Siery, Z., & Davoudi-Kiakalayeh, S. (2017). Alloimmunization in thalassemia patients: New insight for healthcare. *International Journal of Preventive Medicine*, 8, 1–6. <https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM>
- Dawson, C. H., & Tomson, C. R. V. (2012). Kidney stone disease: Pathophysiology, investigation and medical treatment. *Clinical Medicine, Journal of the Royal College of Physicians of London*, 12(5), 467–471. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.12-5-467>
- Diri, A., & Diri, B. (2018). Management of staghorn renal stones. *Renal Failure*, 40(1), 357–362. <https://doi.org/10.1080/0886022X.2018.1459306>
- Ferraro, P. M., Bargagli, M., Trinchieri, A., & Gambaro, G. (2020). Risk of kidney stones: Influence of dietary factors, dietary patterns, and vegetarian–vegan diets. *Nutrients*, 12(3), 1–16. <https://doi.org/10.3390/nu12030779>

- Han, H., Segal, A. M., Seifter, J. L., & Dwyer, J. T. (2015). Nutritional Management of Kidney Stones (Nephrolithiasis). *Clinical Nutrition Research*, 4(3), 137. <https://doi.org/10.7762/cnr.2015.4.3.137>
- Hasanah, U. (2016). Mengenal Penyakit Batu Ginjal. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*, 14(28), 76–85. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jkss/article/view/4698/4129>
- Hawariy, S. (2013). *Pengaruh kadar asam urat terhadap kejadian batu asam urat pada pasien batu saluran kemih*. Universitas Indonesia.
- Heilberg, I. P., & Goldfarb, D. S. (2013). Optimum Nutrition for Kidney Stone Disease. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 20(2), 165–174. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2012.12.001>
- Kemenkes RI. (2018). *Riset Kesehatan Dasar*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kereh, D. S. E. (2018). Profile Of Kidney Stone Patients In Prof . Dr . R . D . Kandou Manado Central General Hospital Period Of January 2017-July 2018. *Jurnal Medik Dan Rehabilitasi (JMR)*, 1(January 2017), 2–5.
- Khan, S. R., Pearle, M. S., Robertson, W. G., Gambaro, G., Canales, B. K., Doizi, S., Traxer, O., & Tiselius, H. G. (2016). Kidney stones. *Nature Reviews Disease Primers*, 2, 1–23. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.8>
- Krisnandewi, M. W., Sutadarma, I. W. G., & Wihandani, D. M. (2019). Hubungan jumlah konsumsi jeruk terhadap kejadian batu ginjal di RSUP Sanglah Denpasar. *Intisari Sains Medis*, 10(3), 730–736. <https://doi.org/10.15562/ism.v10i3.419>
- Maalouf, N. M. (2012). Approach to the adult kidney stone former. *Clinical Reviews in Bone and Mineral Metabolism*, 10(1), 38–49. <https://doi.org/10.1007/s12018-011-9111-9>
- Mayasari, D., & Wijaya, D. C. (2020). Faktor Paparan Sinar Matahari dan Hiperkalsiuria sebagai Faktor Risiko Pembentukan Batu Ginjal pada Pekerja Agrikultur. *J Agromedicine Unila* /, 7(1), 13–18. <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/agro/article/view/2774>
- Millington, S. J., Silva Restrepo, M., & Koenig, S. (2018). Better With Ultrasound. *Chest*, 154(5), 1223–1229. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.07.010>
- Muhammad, L., Abdurrosid, K., Maulana, A., Hapsari, Y., & Ishaq, P. (2017). Evaluasi Angka Bebas Batu pada Pasien Batu Ginjal yang Dilakukan ESWL Berdasarkan Letak dan Ukuran Batu di Rumah Sakit Harapan Keluarga Mataram Periode 2015-2016. *Jurnal Kedokteran Unram*, 6(3), 11–17.
- Okada, A., Ohshima, H., Itoh, Y., Yasui, T., Tozawa, K., & Kohri, K. (2008). Risk of renal stone formation induced by long-term bed rest could be decreased by premedication with bisphosphonate and increased by resistive exercise. *International journal of urology*, 15(7), 630-635.
- Prochaska, M. L., Taylor, E. N., & Curhan, G. C. (2016). Insights into nephrolithiasis from the nurses' health studies. *American Journal of Public Health*, 106(9), 1638–1643. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2016.303319>

- Ratkalkar, V., & Kleinman, J. (2012). *2011_Ratkalkar_Mechanisms of stone formation*. 9, 187–197. <https://doi.org/10.1007/s12018-011-9104-8>.Mechanisms
- Ruckle, A. F., Maulana, A., & Ghinowara, T. (2020). Faktor Resiko Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Dengan Batu Saluran Kemih. *Biomedika*, 12(2), 124–130. <https://doi.org/10.23917/biomedika.v12i2.10812>
- Shafi, H., Moazzami, B., & Pourghasem, M. (2016). An overview of treatment options for urinary stones. *Caspian Journal of Internal Medicine*, 7(1), 1–6.
- Sihaloho, S. (2017). *Karakteristik Penderita Batu Saluran Kemih Yang Dirawat Inap Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2015-2016*. Universitas Sumatera Utara.
- Silalahi, M. K. (2020). Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Kejadian Penyakit Batu Saluran Kemih Pada di Poli Urologi RSAU dr. Esnawan Antariksa. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 12(2), 205–212. <https://doi.org/10.37012/jik.v12i2.385>
- Spivacow, F. R., Del Valle, E. E., Lores, E., & Rey, P. G. (2016). Kidney stones: Composition, frequency and relation to metabolic diagnosis. *Medicina*, 76(6), 343–348.
- Sumampouw, O. J. (2010). Para Penderita Penyakit Batu Ginjal Di Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Biomedik*, 2(1), 27–32.
- Tondok, M. E. B. (2014). Angka Kejadian Batu Ginjal Di Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Januari 2010 – Desember 2012. *E-CliniC*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.35790/ec1.2.1.2014.3722>